

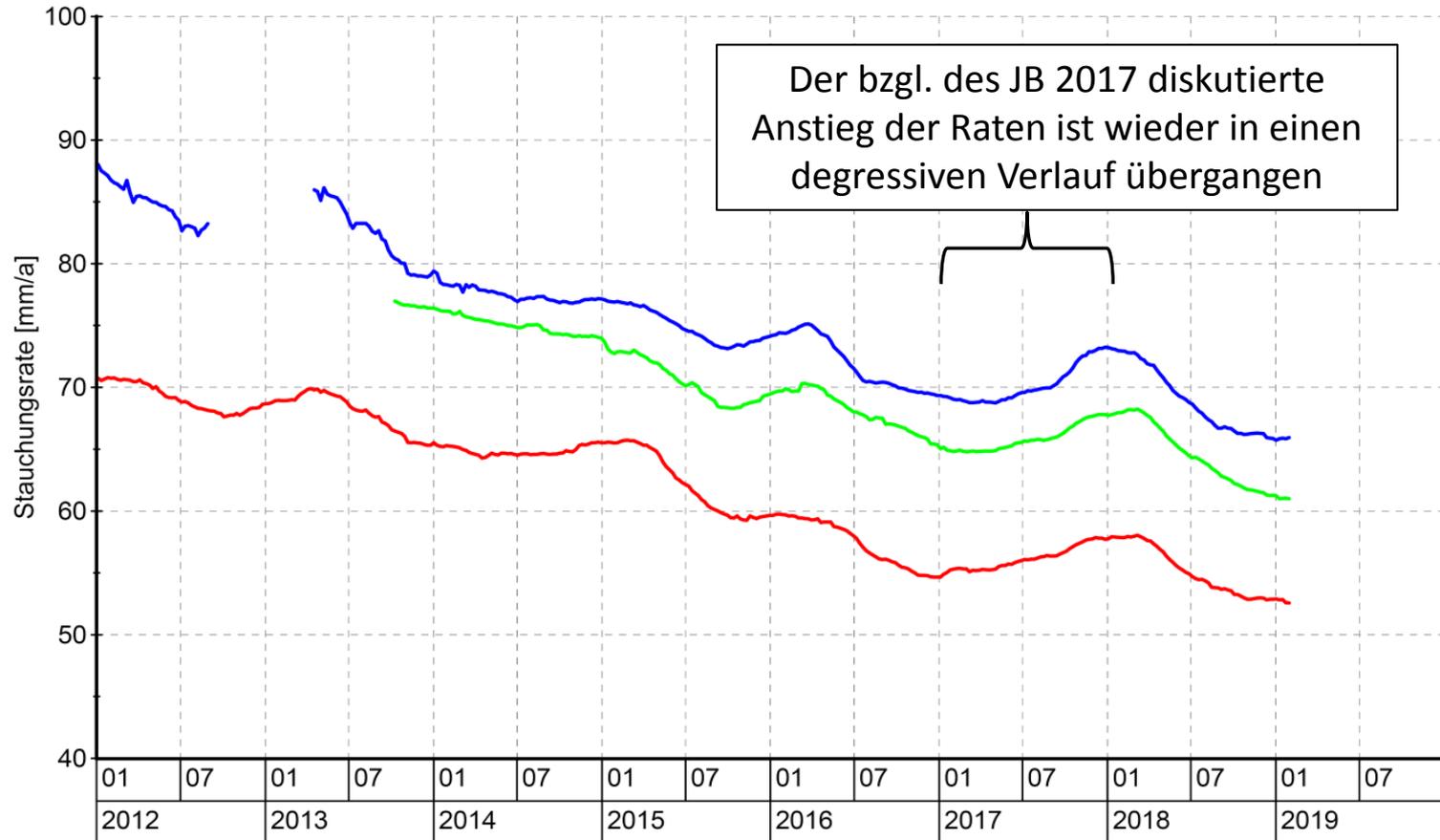
Gebirgsmechanische Bewertung des Gesamtsystems für das Jahr 2018

Pfeilerstauchungsraten in den Pfeilern der Südflanke

(Aktuell wieder abklingende Raten und Gesamtstauchung der Pfeiler)

Pfeilerstauchungsraten Maximum im Westflügel

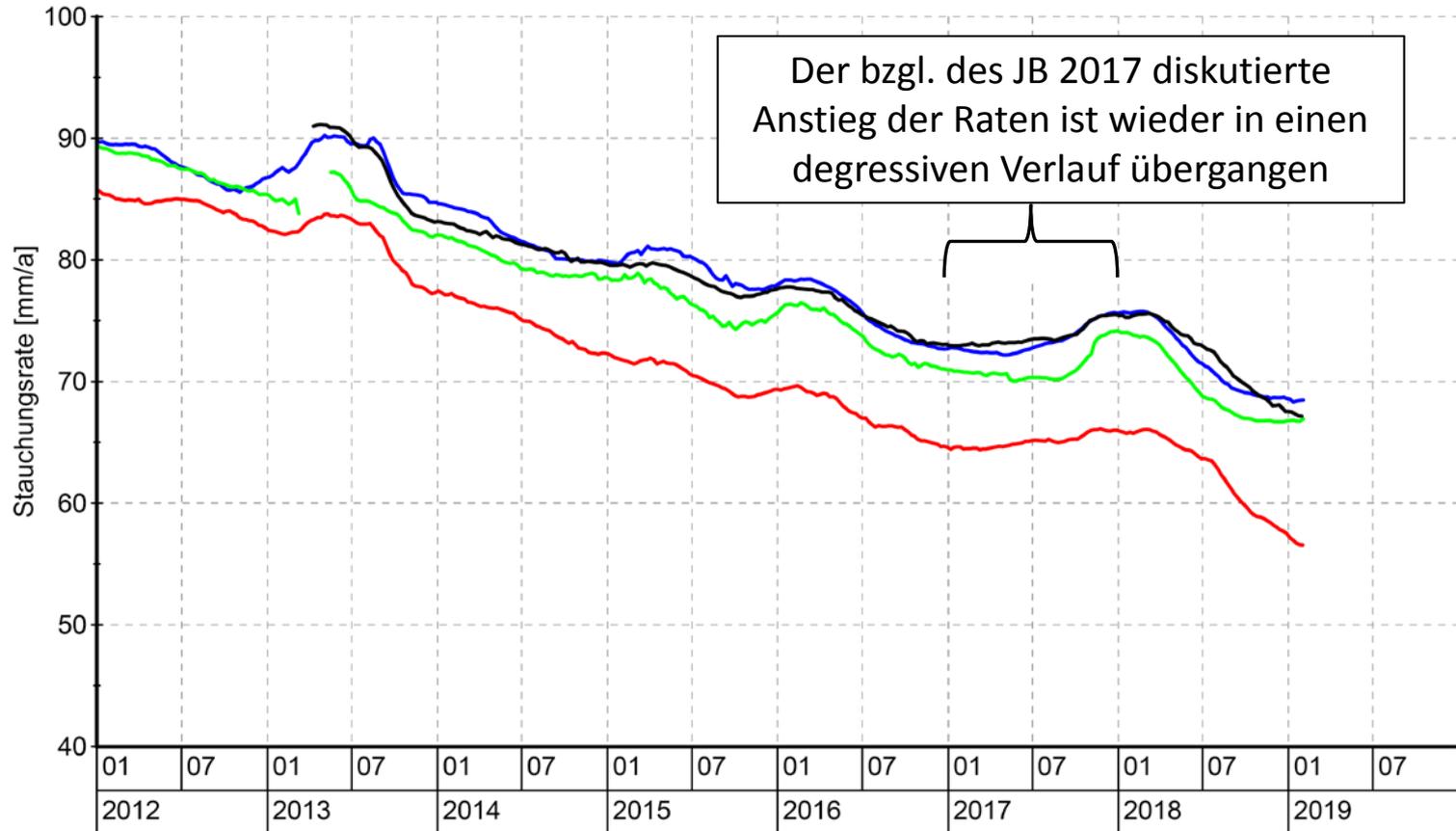
Gleitender Mittelwert über die quartale Raten



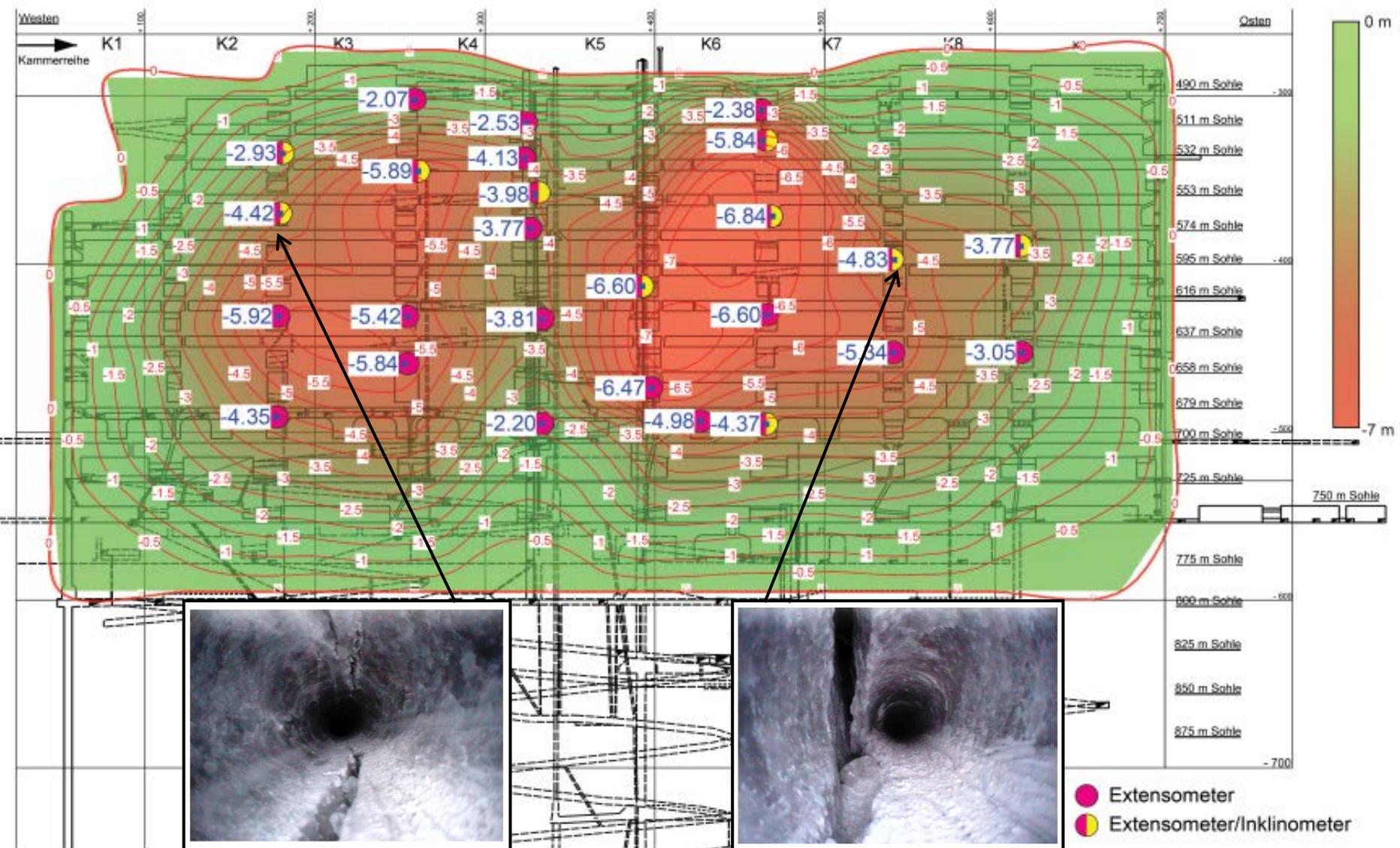
Symbol	Messtelle	Bohrung	Pfeiler	Sohle	Einbautiefe	Geologie	Bemerkung
—	MFA 490-TA\506	574003	2/3	574-m-So..	52,60	Na3/T4	
—	MFA 490-TA\504	553009	3/4	553-m-So..	58,90	Na3	
—	MFA 490-TA\516	553013	4/5 (Beton)	553-m-So..	49,20	Na3	

Pfeilerstauchungsraten Maximum im Ostflügel

Gleitender Mittelwert über die quartale Raten



Symbol	Messstelle	Bohrung	Pfeiler	Sohle	Einbautiefe	Geologie	Bemerkung
—	MFA 490-TA\510	616004	5/6	616-m-So..	53,40	Na3	
—	MFA 490-TA\523	532016	6/7	532-m-So..	61,40	Na3	
—	MFA 490-TA\516	574004 n..	6/7	574-m-So..	47,90	Na2	
—	MFA490-TA\508	595005 n..	7/8	595-m-So..	49,00	Na3	

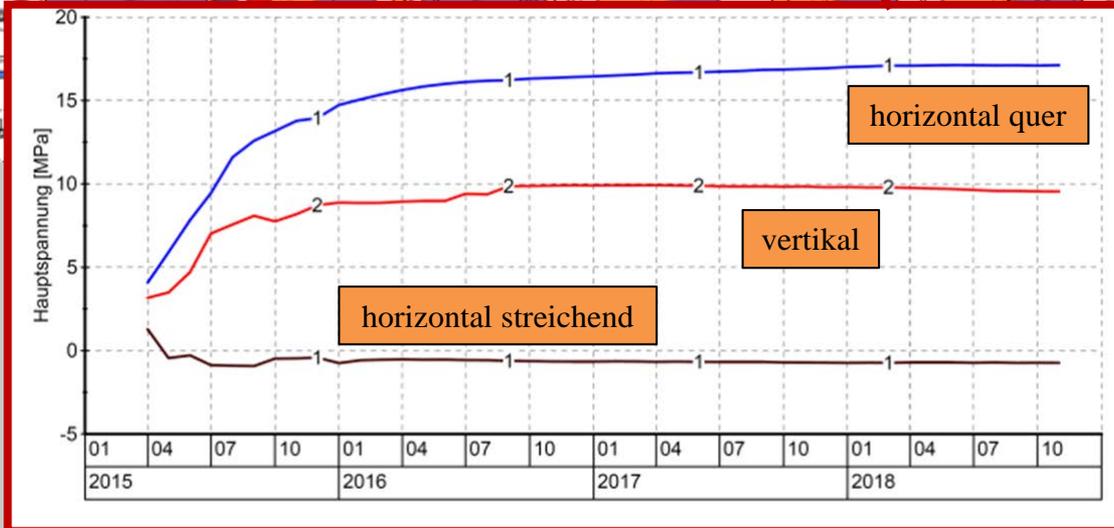
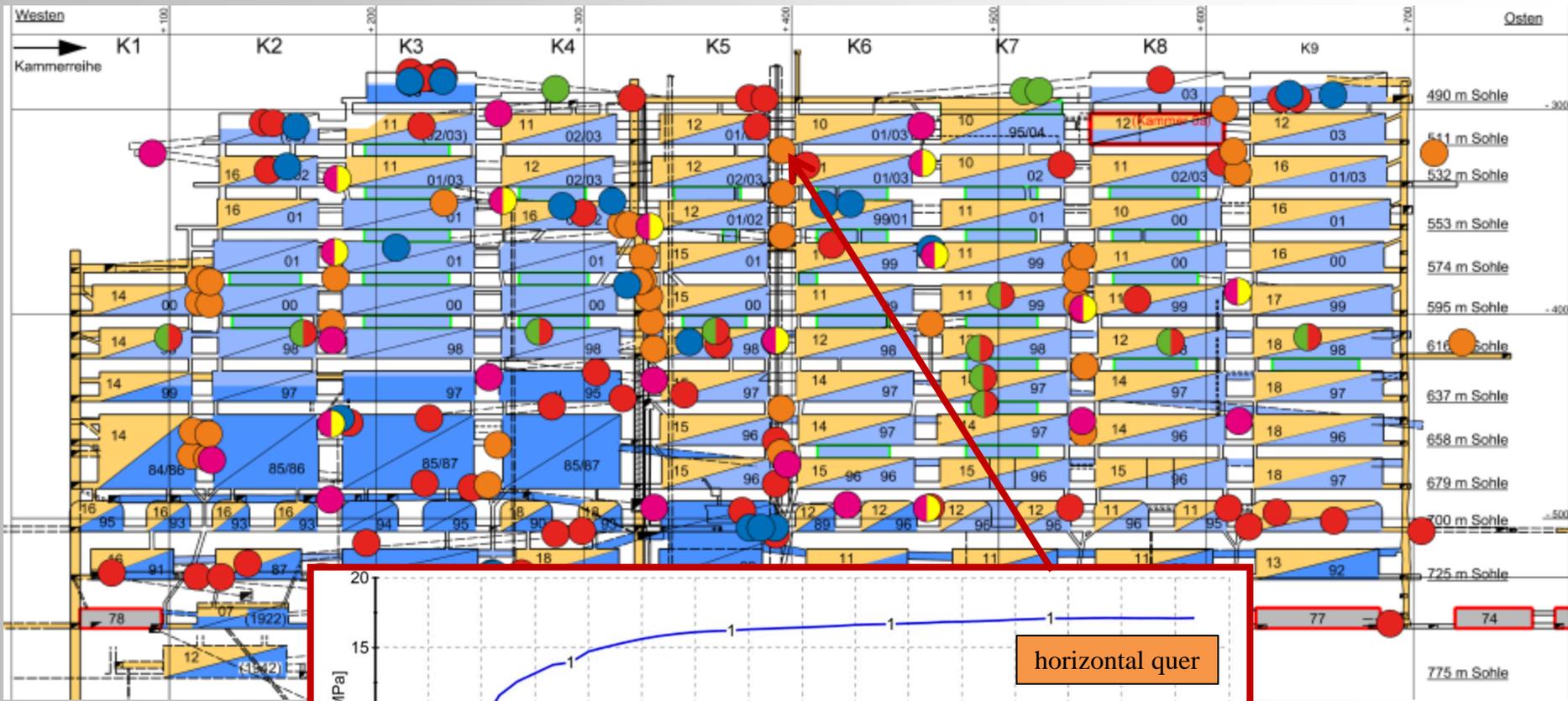


Pfeiler 2/3 auf 574 mS, Bohrlochteufe 10,5 m, Foto vom 28.11.2018

Pfeiler 7/8 auf 595 mS, Bohrlochteufe 29,4 m, Foto vom 22.11.2018

Spannungszustand in den Pfeilern der Südflanke

(Vergleich der Messwerte von neu eingebauten Spannungsmonitorstationen mit Rechenergebnissen)



Aus den Messwerten berechnete Hauptspannungen der Spannungsmonitorstation im Pfeiler 5/6 Mitte, Teufe 513 m

Schweben:

ab 700-m-Sohle $D = 6$ m
725/700-m-Sohle $D = 9$ m
750/725-m-Sohle $D = 14$ m

Pfeiler:

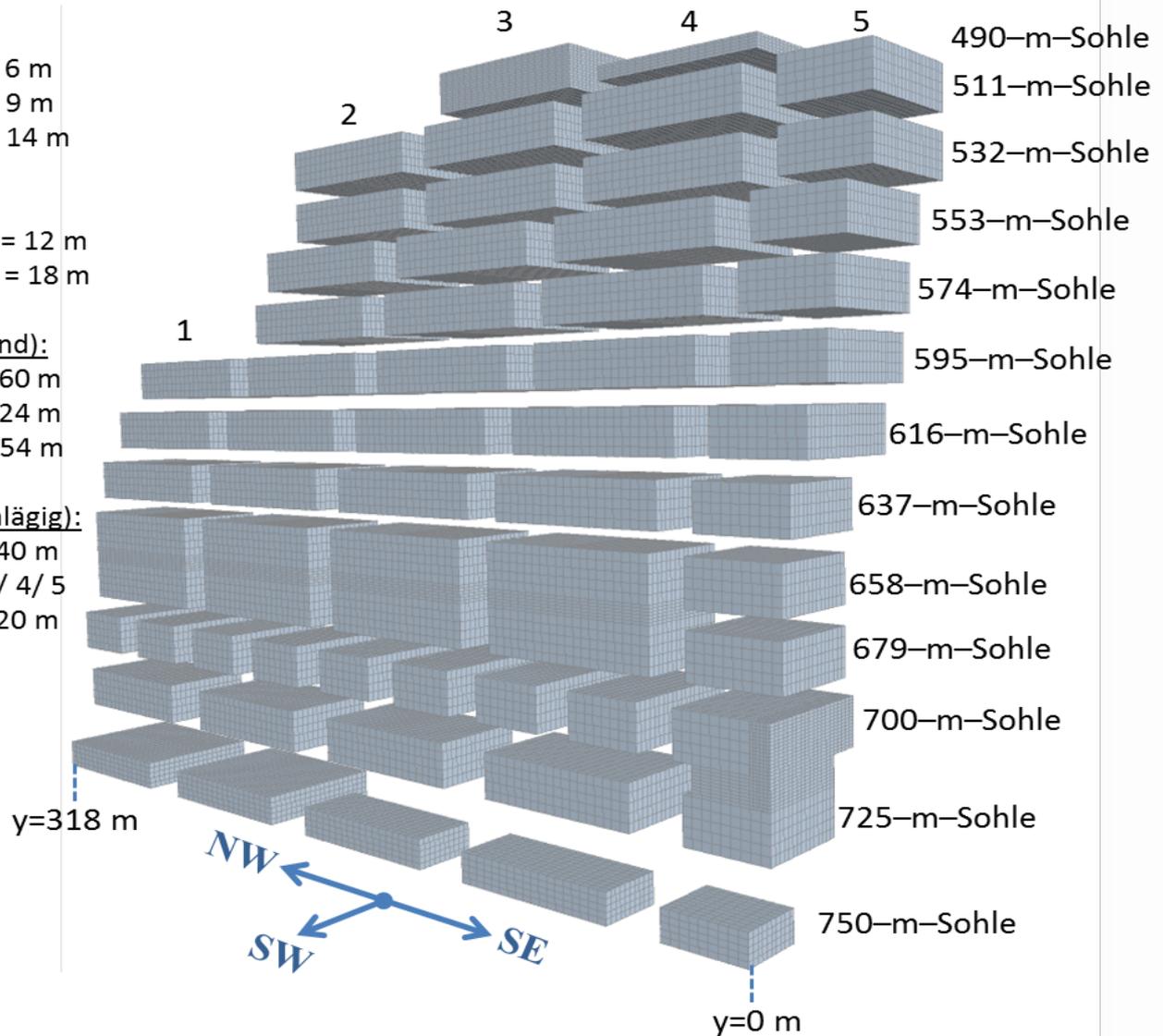
ab 700-m-Sohle $B = 12$ m
unter 700-m-Sohle $B = 18$ m

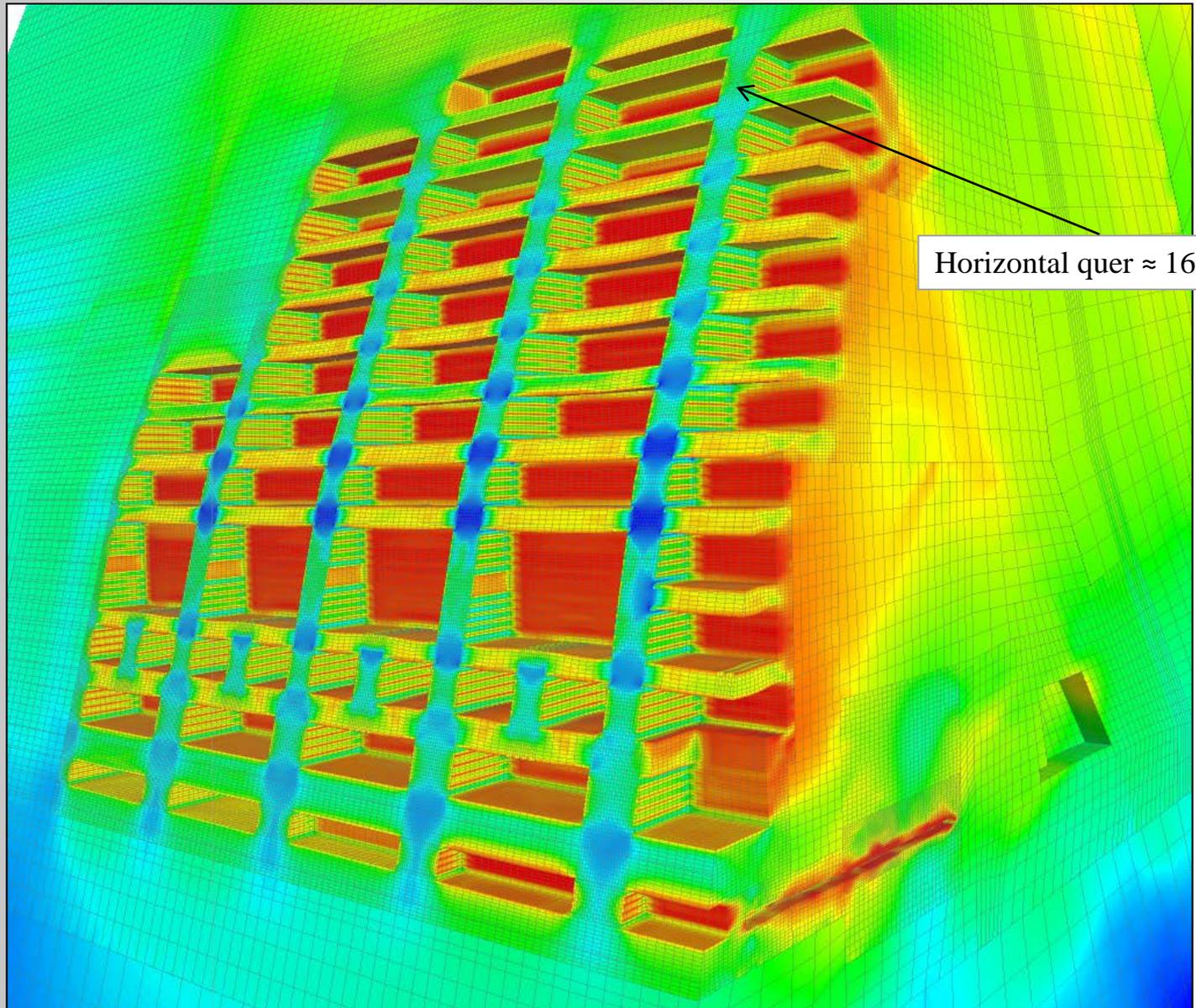
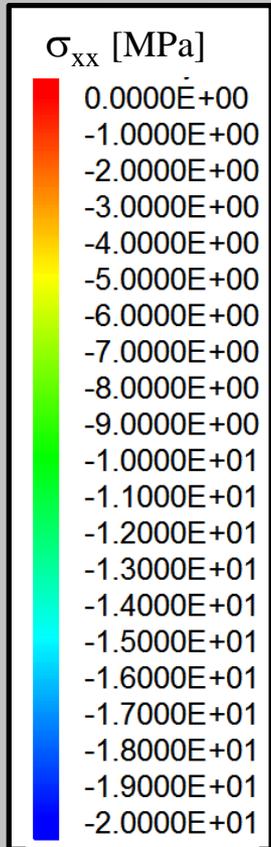
Abbaulänge (streichend):

ab 679-m-Sohle $L = 60$ m
700-m-Sohle $L = 24$ m
725/750-m-Sohle $L = 54$ m

Abbaubreite (querschlägig):

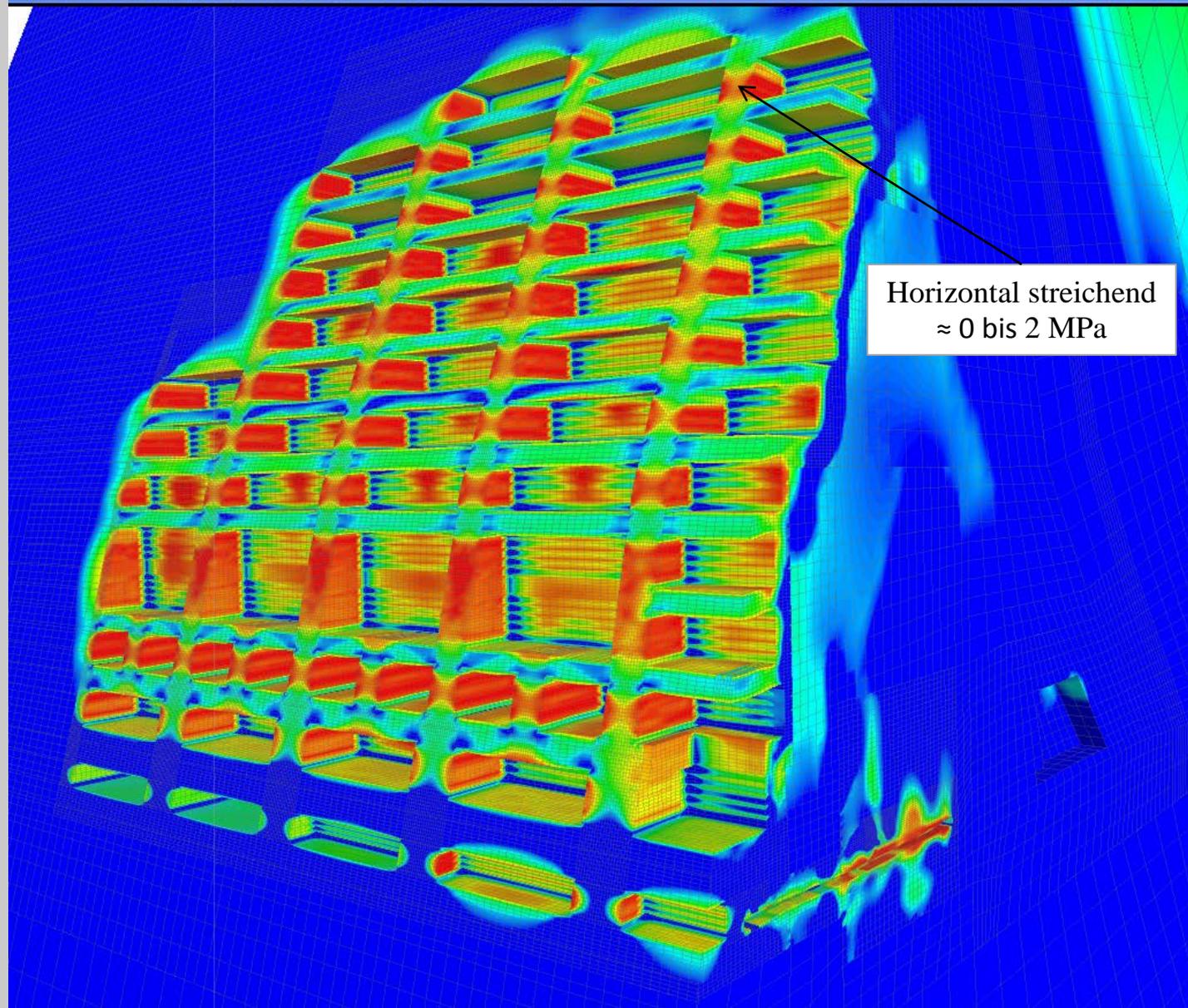
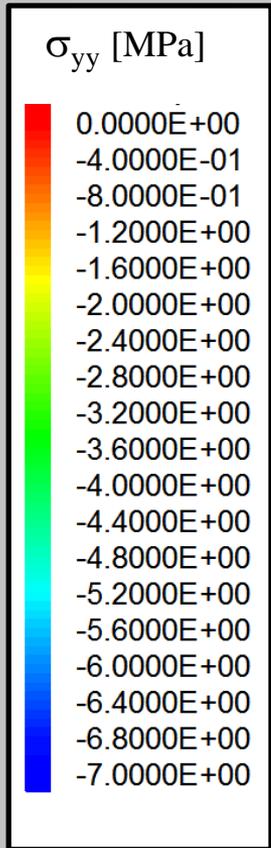
Gesamtmodell $B = 40$ m
außer Abbaureihen 3/ 4/ 5
auf 750 m $B = 20$ m



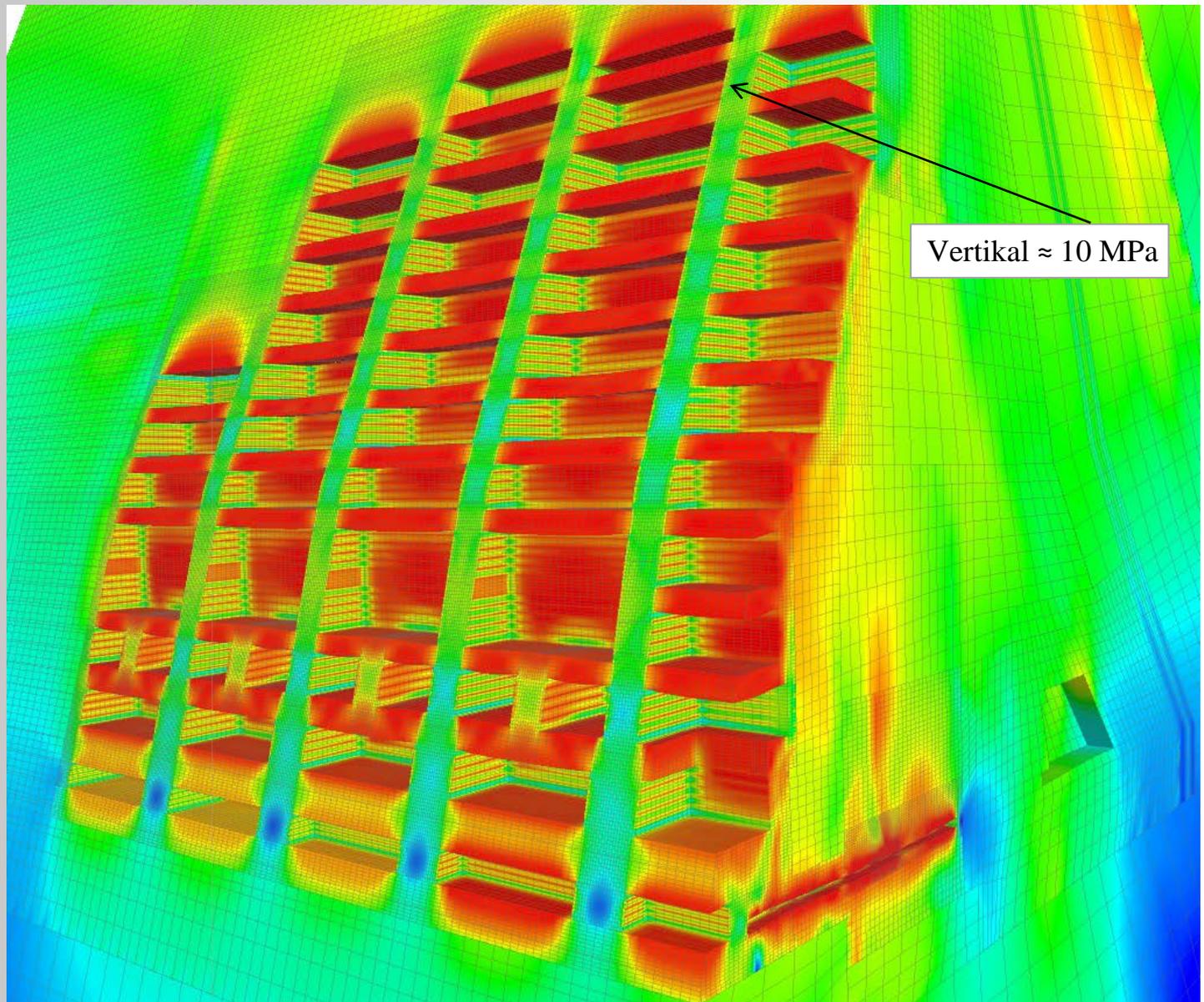
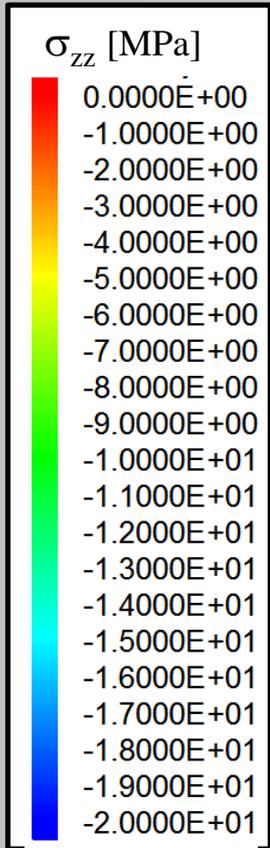


Horizontal quer \approx 16 MPa

Blick auf das Steinsalzabbaufeld an der Südflanke: Querschlägige
 Horizontalspannung σ_x in MPa (Gegenwart)



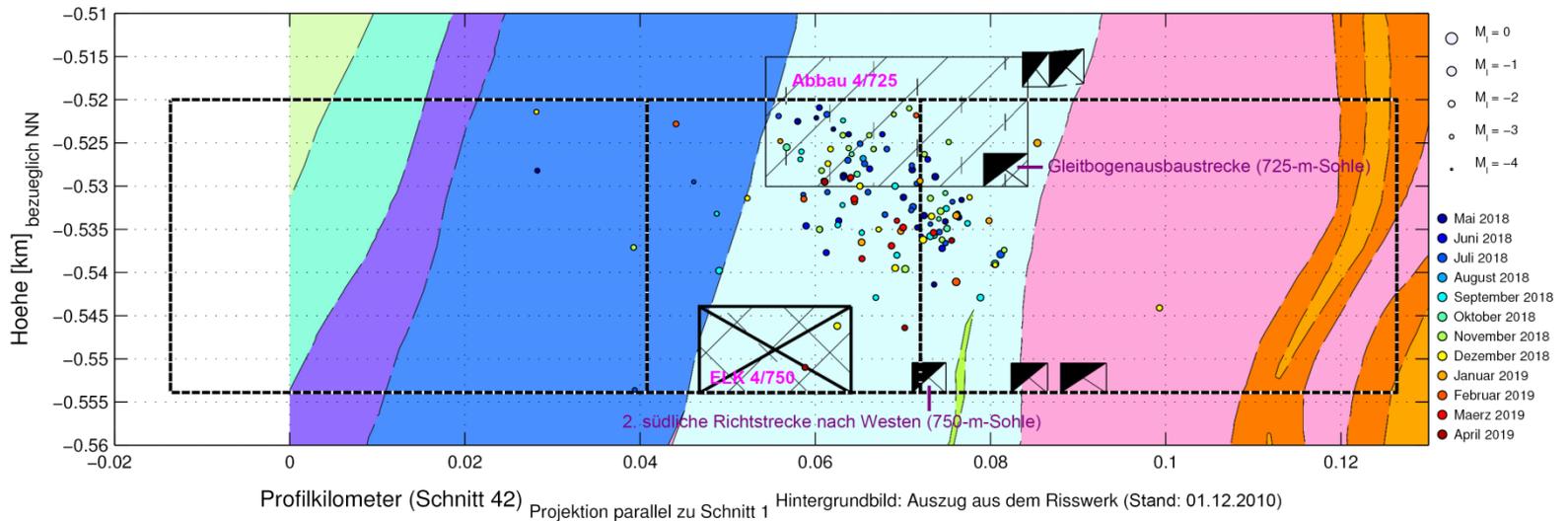
Blick auf das Steinsalzabbaufeld an der Südflanke: Streichende
 Horizontalspannung σ_y in MPa (Gegenwart)



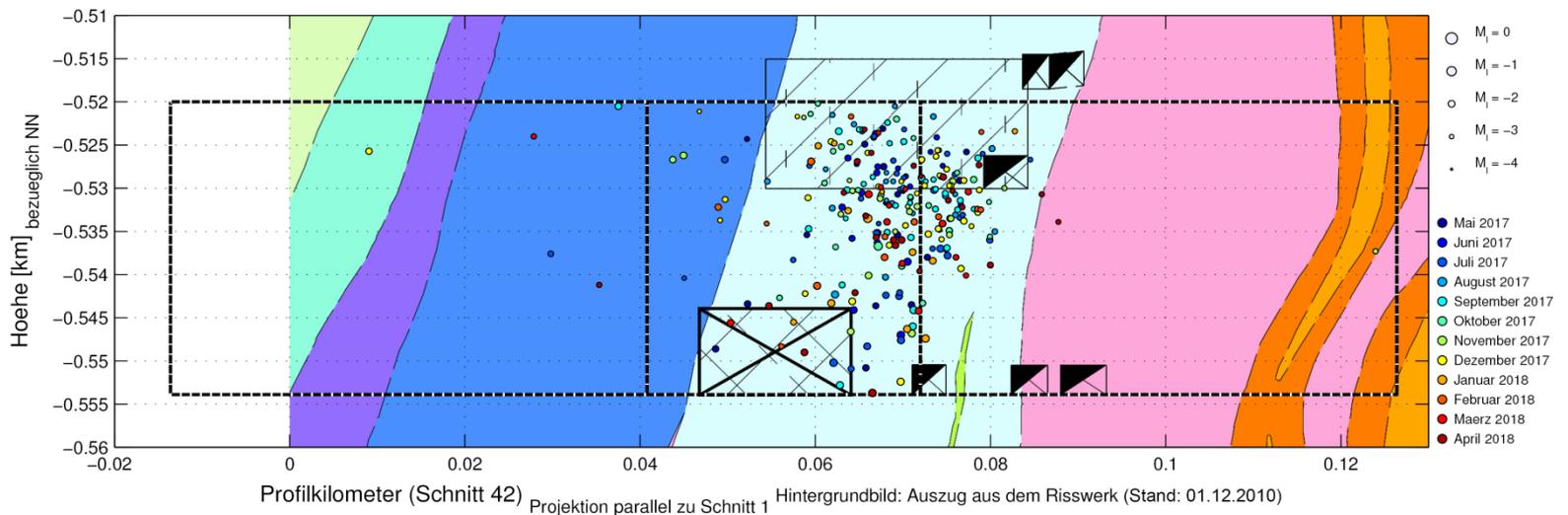
Blick auf das Steinsalzabbaufeld an der Südflanke: Vertikalspannung σ_z in MPa (Gegenwart)

Belege für Stützwirkung nach Sorelbetonverfüllung

(750-m-Sohle, Umgebung ELK 4, Vergleich Modelljahr 2015
und 2025)

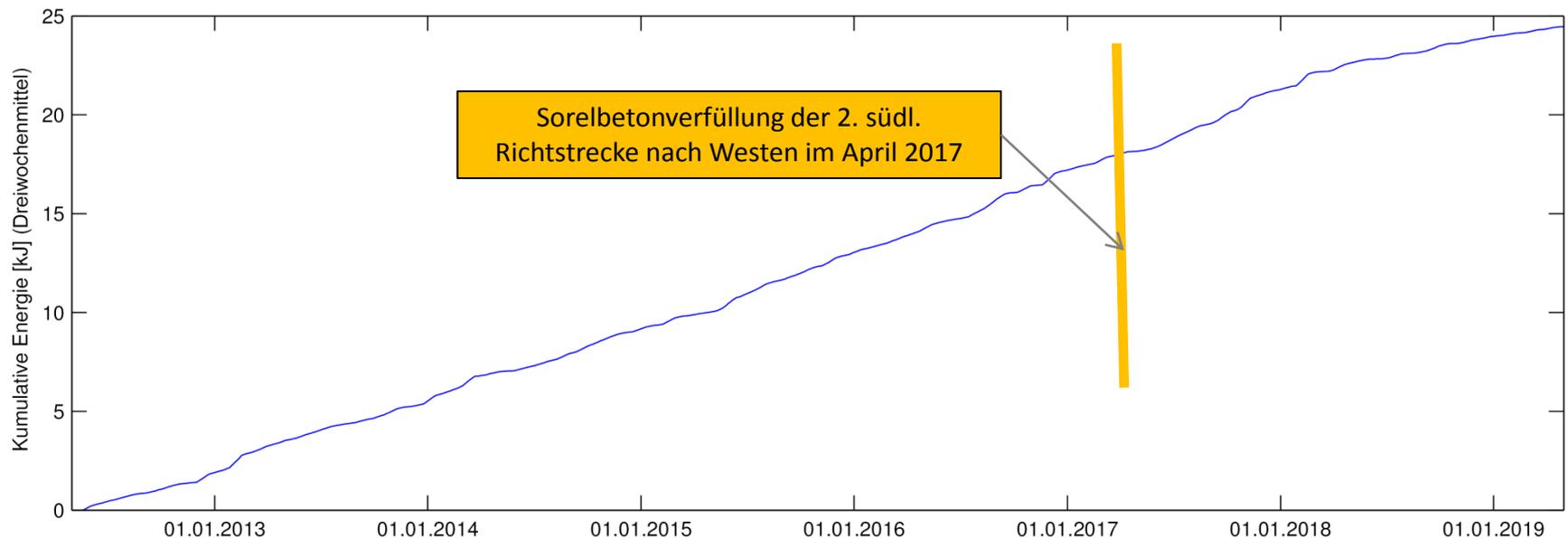


(a) Mikroseismische Ereignisse vom Mai 2018 bis April 2019.



(b) Mikroseismische Ereignisse vom Mai 2017 bis April 2018.

Mikroseismische Aktivität im Bereich ELK 4/750: Darstellung jeweils für 1 Jahr, Verfüllung der 2. südl. Richtstrecke nach Westen war im April 2017

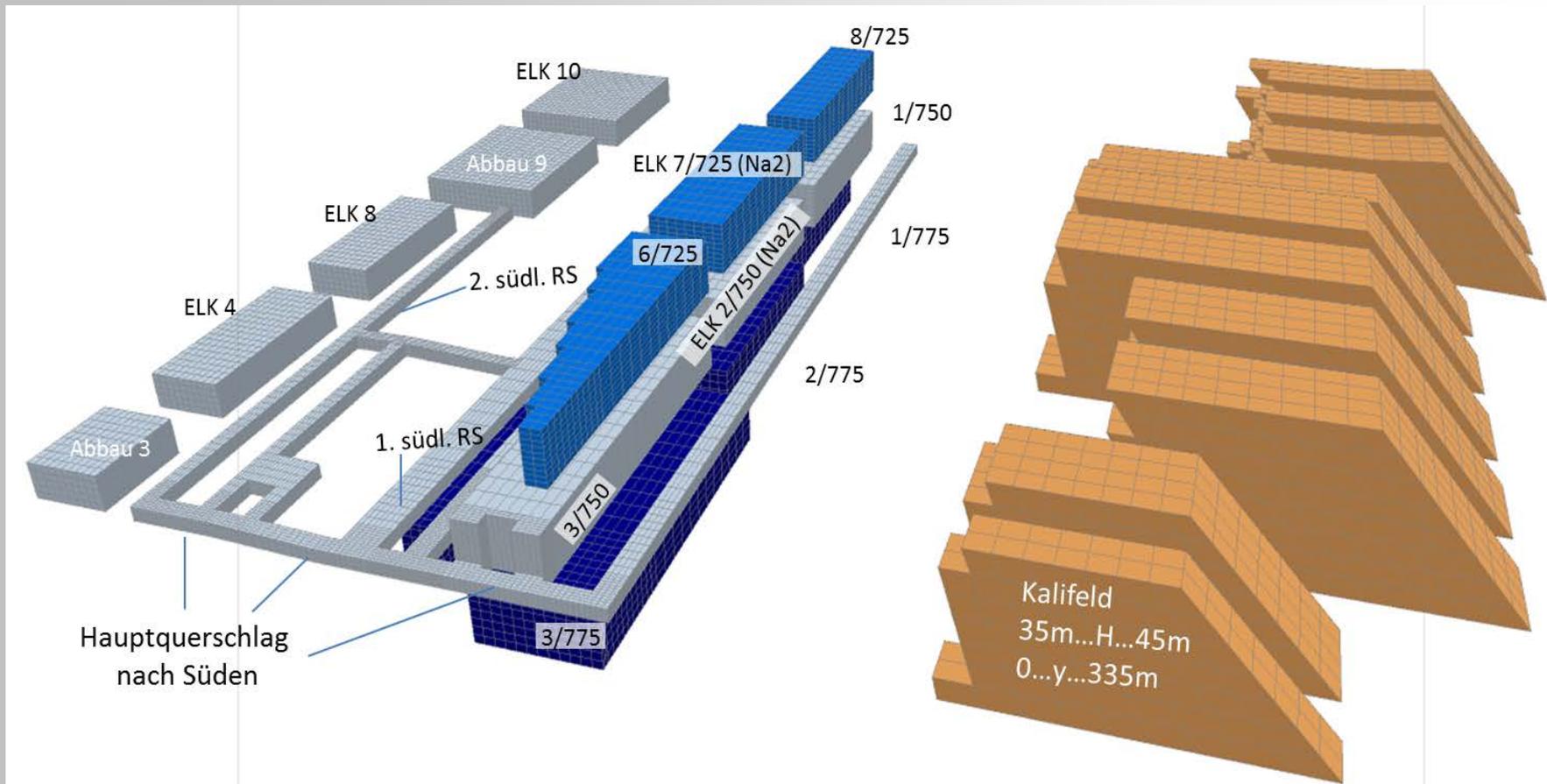


Vgl. Anhang 5.13, Bild 27 auf Blatt 344.

Abbildung 2.1: Kumulative Energie der mikroseismischen Ereignisse des Clusters bei der ELK 4/750 von Mai 2012 bis April 2019.

JB für 2018:

- Deutliche Verringerung der mikroseismischen Aktivität in der Schwebelinie oberhalb der ELK 4/750 und über der verfüllten 2. südlichen Richtstrecke nach Westen.
- „Es ist ein relativ hoher Beitrag zur Stabilisierung durch die Verfüllung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle zu vermuten.“



Steinsalzabbau im Sattelkern, Carnallitbaufeld sowie Begleitstrecken auf der 750-m-Sohle im gebirgsmechanischen Modell

FLAC3D 5.01

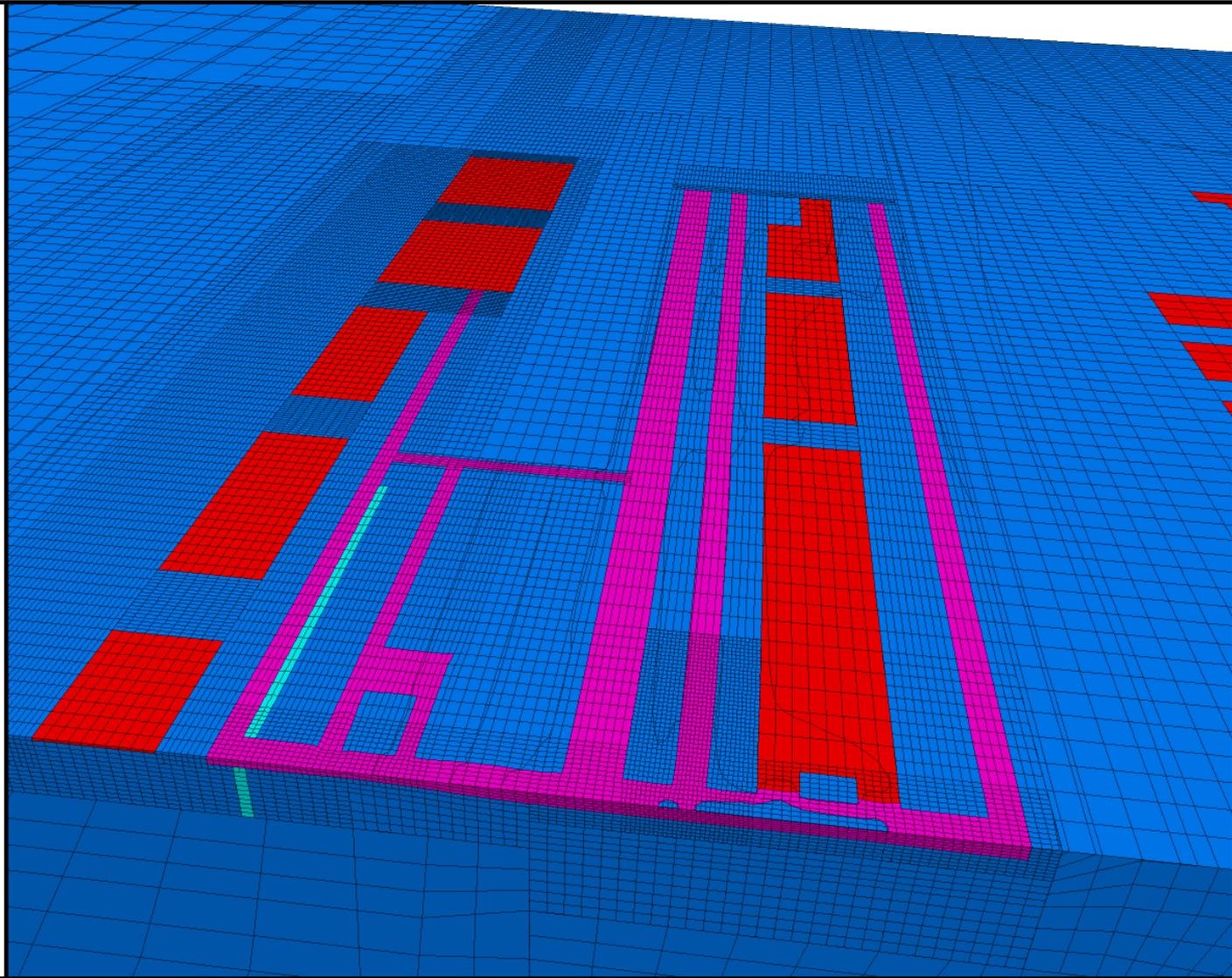
©2015 Itasca Consulting Group, Inc.

Zone

Plane: active on front

Colorby: Model

-  doubleyield
-  elastic
-  minkleysinhyp64
-  power
-  strainsoftening



FLAC3D 5.01

©2017 Itasca Consulting Group, Inc.

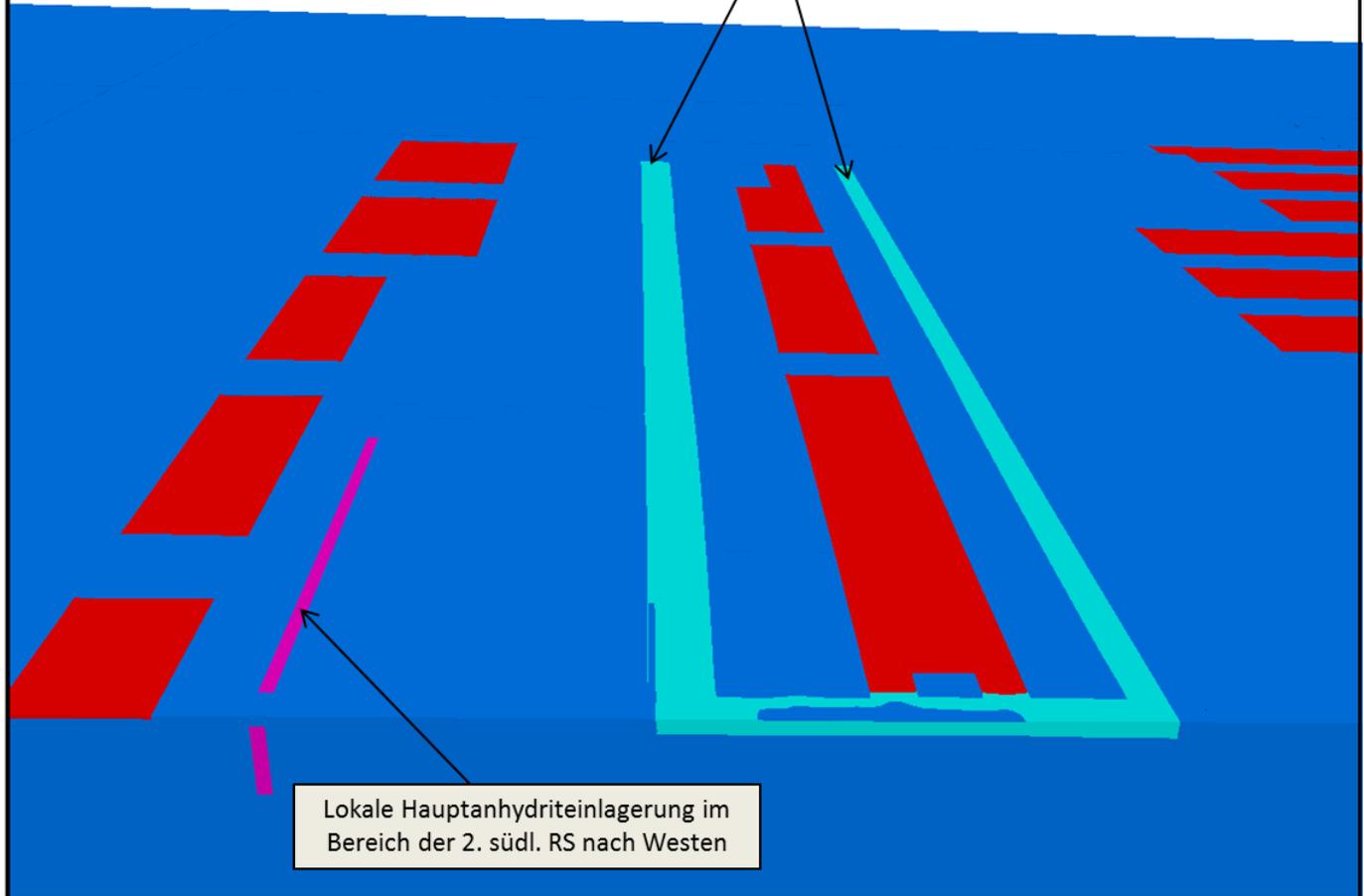
Zone

Plane: active on front

Colorby: Model

- doubleyield
- elastic
- minkleysinhyp64
- power
- strainsoftening

Als Strecken sind nur die Wendel und der dazwischen liegende HQS auf der 750-m-Sohle noch offen



Lokale Hauptanhydriteinlagerung im Bereich der 2. südl. RS nach Westen

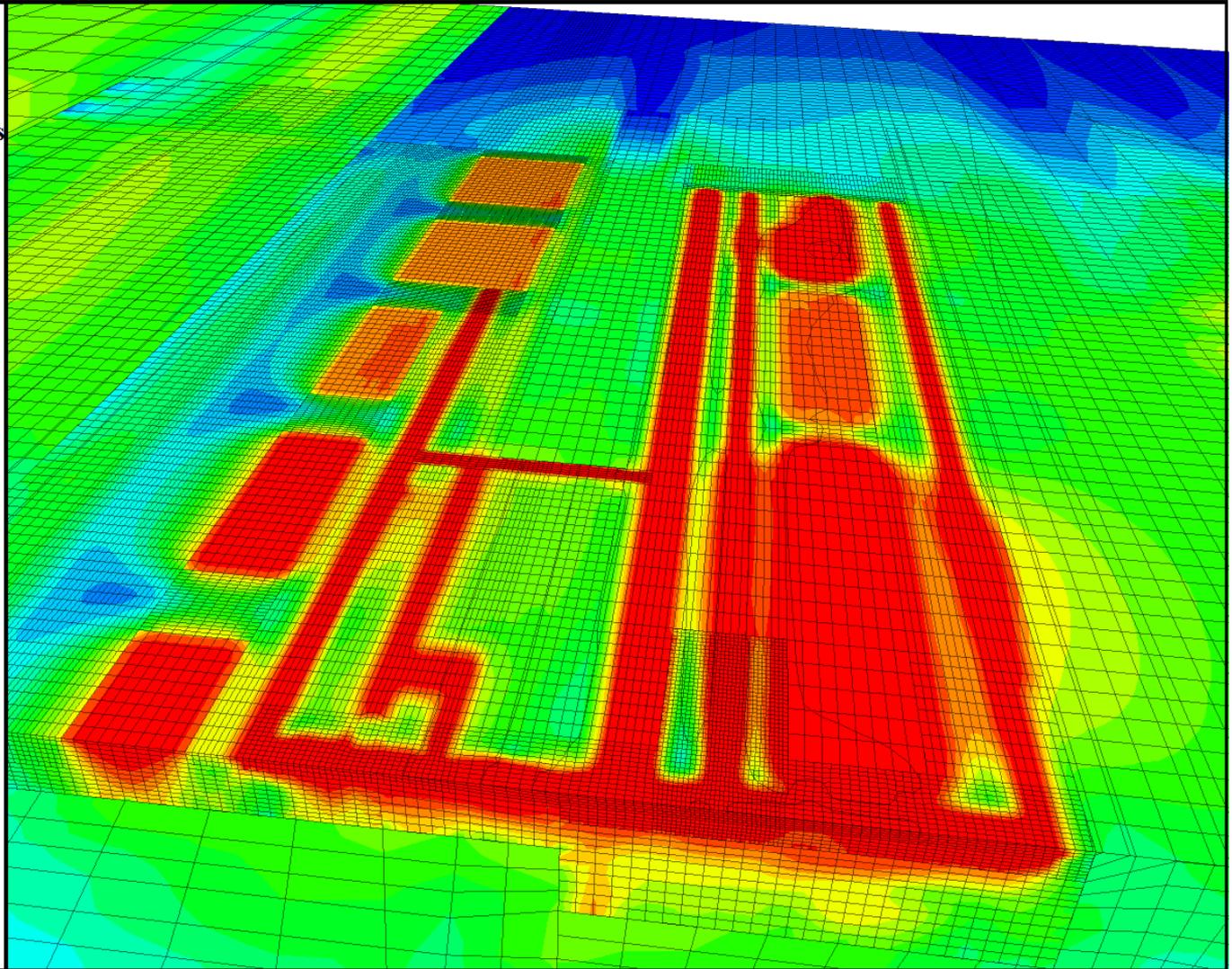
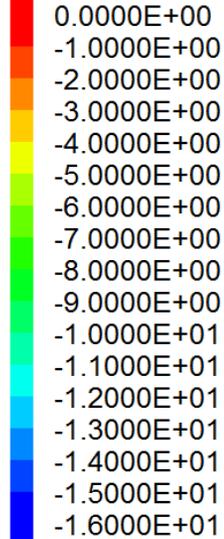
FLAC3D 5.01

©2015 Itasca Consulting Group, Inc.

Contour of Max. Principal Stress

Plane: active on front

Calculated by: Volumetric Averaging



Minimale Druckeinspannung in MPa in Horizontalebene bei Teufe 747 m
(Blickrichtung WNW, Jahr 2015)

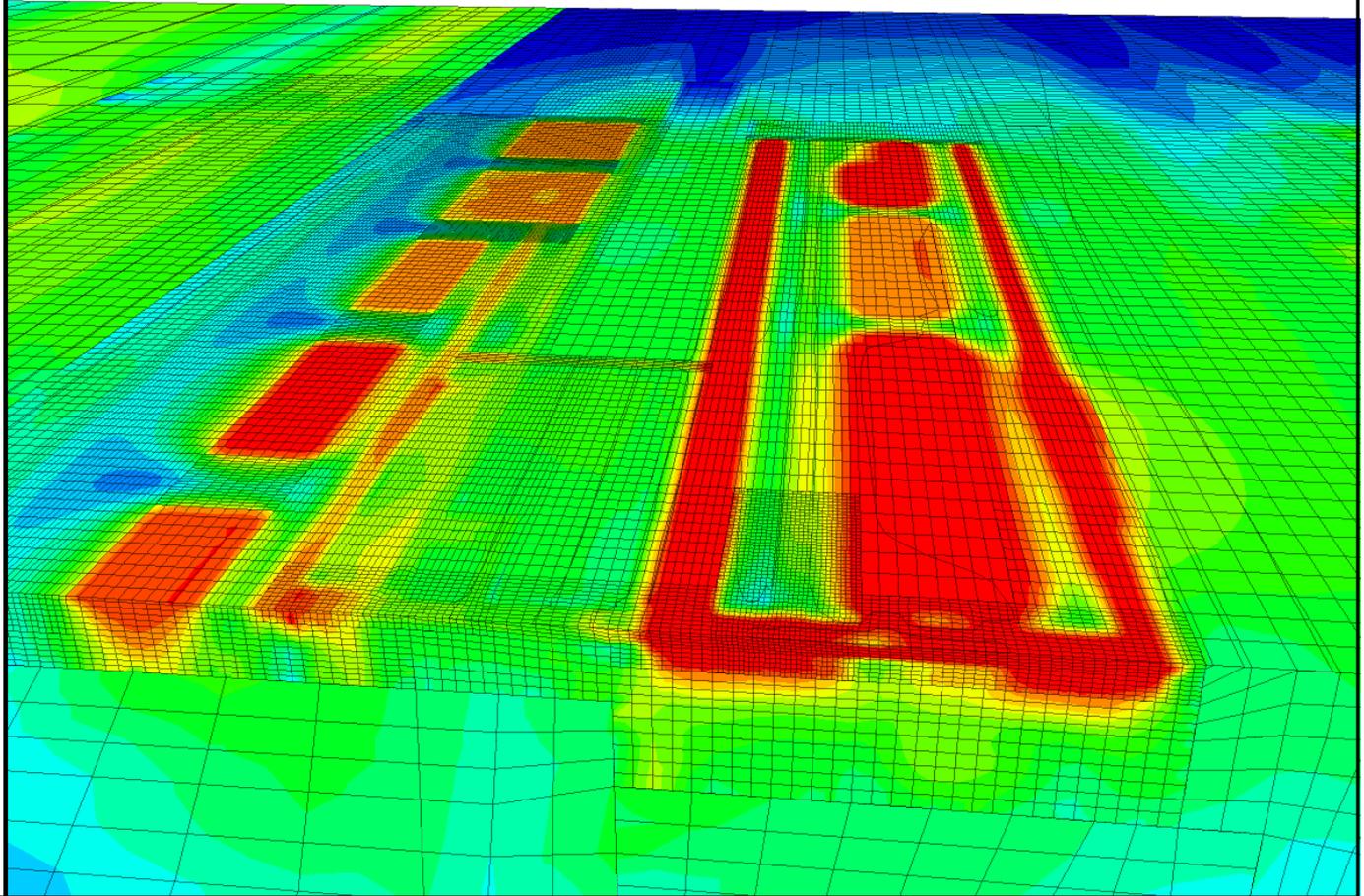
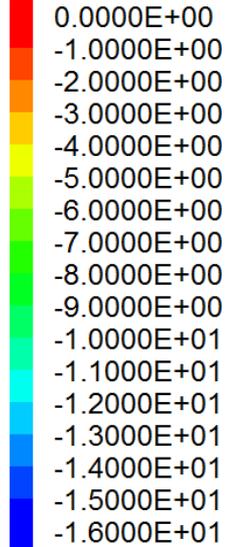
FLAC3D 5.01

©2017 Itasca Consulting Group, Inc.

Contour of Max. Principal Stress

Plane: active on front

Calculated by: Volumetric Averaging



Minimale Druckeinspannung in MPa in Horizontalebene bei Teufe 747 m
(Blickrichtung WNW, Jahr 2025)

FLAC3D 5.01

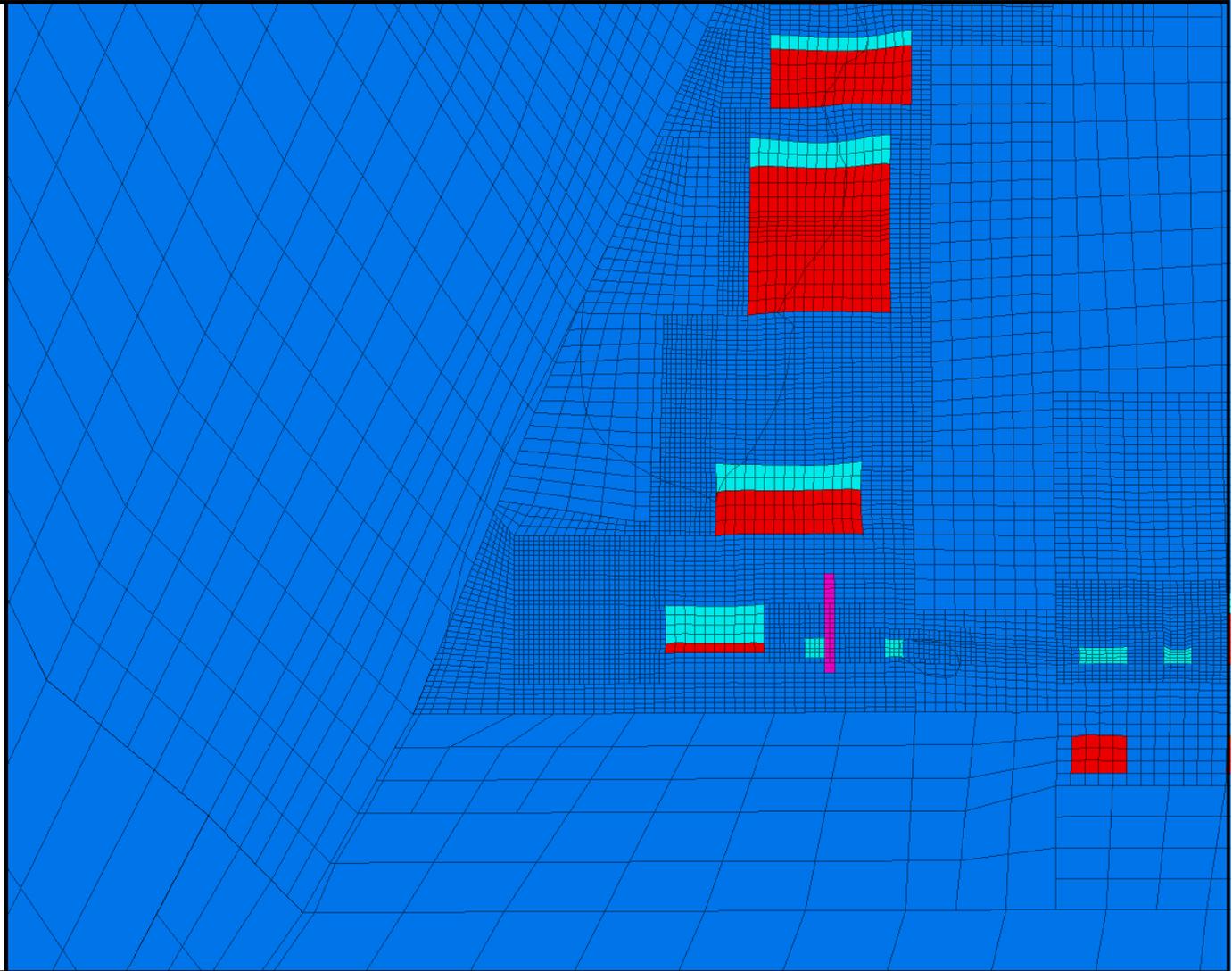
©2017 Itasca Consulting Group, Inc.

Zone

Plane: active on front

Colorby: Model

-  doubleyield
-  elastic
-  minkleysinhyp64
-  power
-  strainsoftening



FLAC3D 5.01

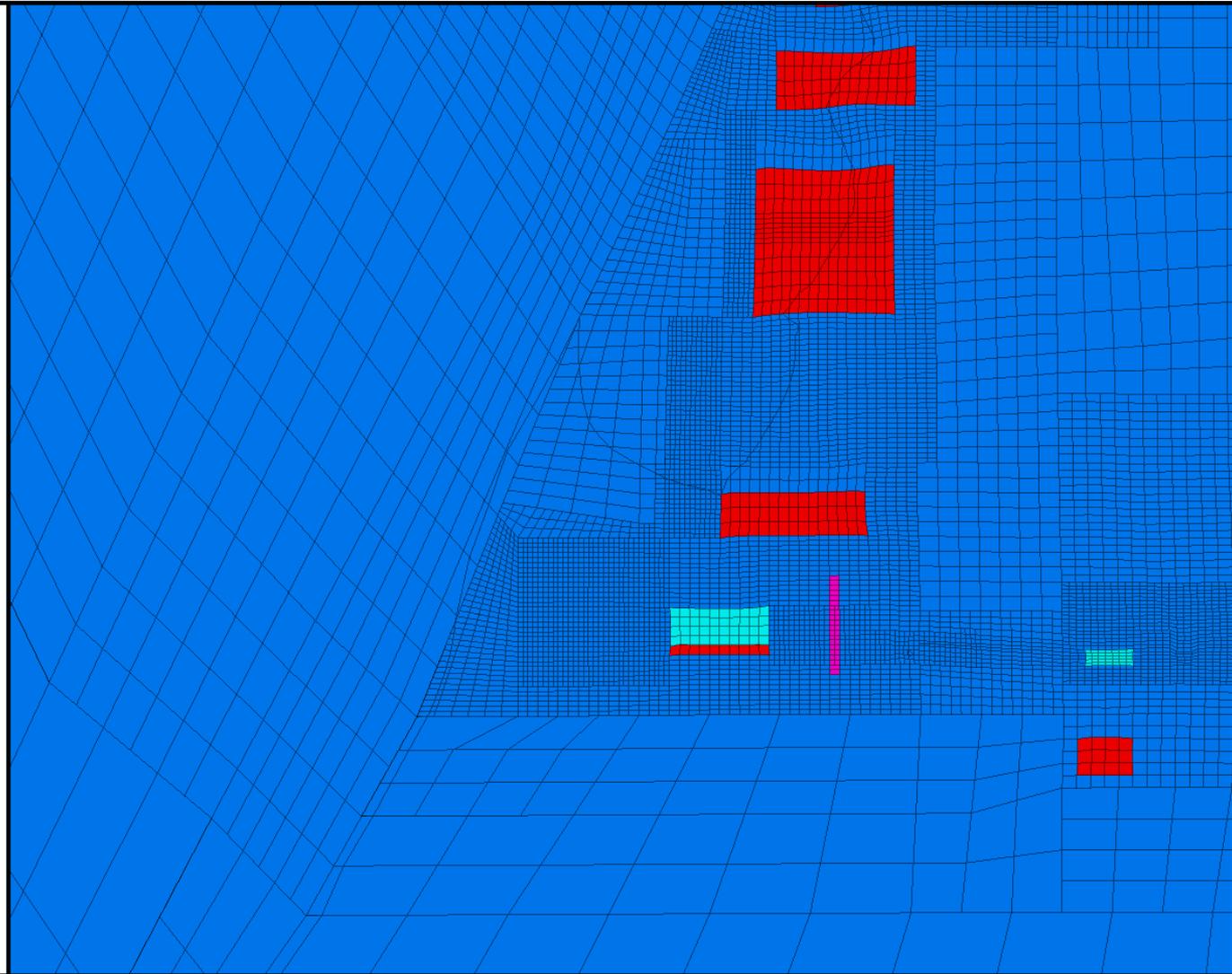
©2017 Itasca Consulting Group, Inc.

Zone

Plane: active on front

Colorby: Model

-  doubleyield
-  elastic
-  minkleysinhyp64
-  power
-  strainsoftening



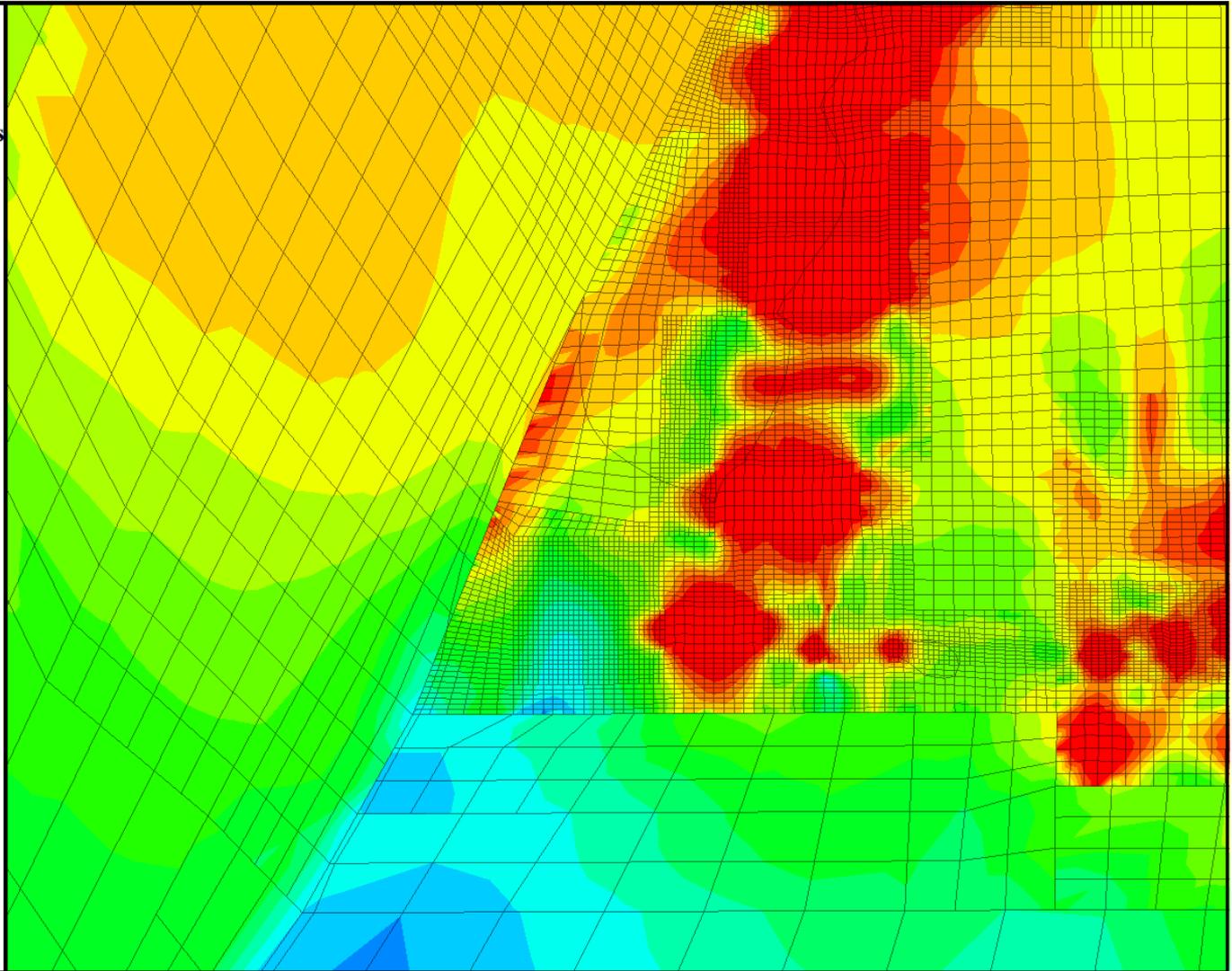
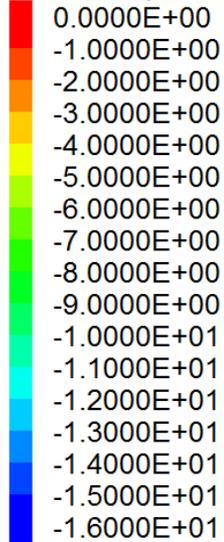
FLAC3D 5.01

©2017 Itasca Consulting Group, Inc.

Contour of Max. Principal Stress

Plane: active on

Calculated by: Volumetric Averaging



Minimale Druckeinspannung in MPa im querschlägigen Vertikalschnitt durch das 3D-Modell bei Y = 72 m (Mitte der Abbaureihe 4, Jahr 2015)

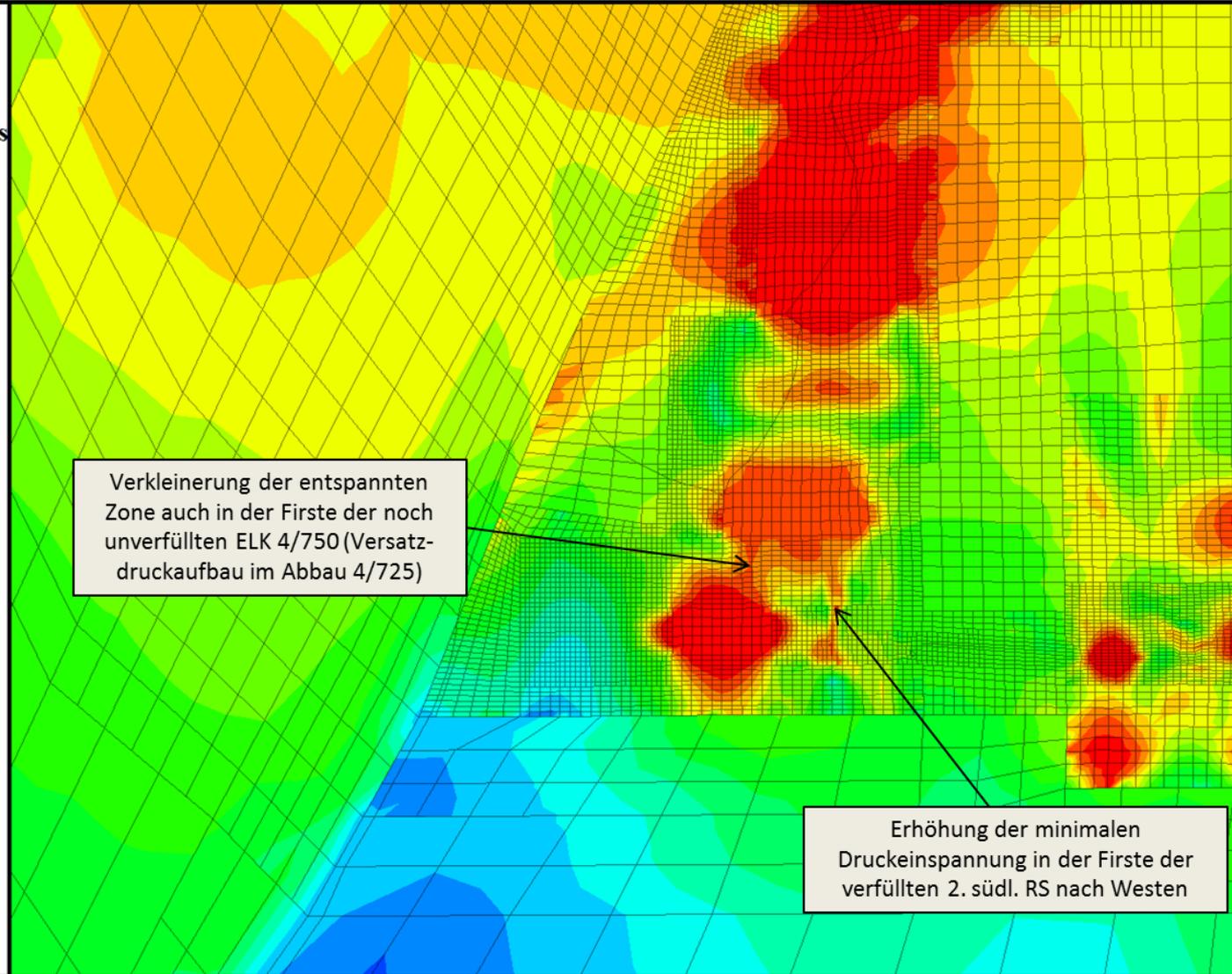
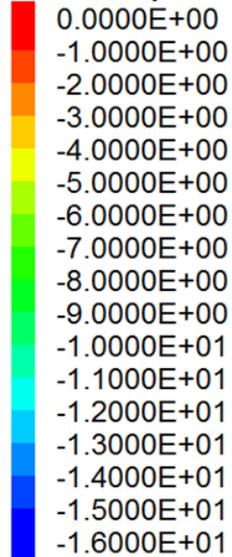
FLAC3D 5.01

©2017 Itasca Consulting Group, Inc.

Contour of Max. Principal Stress

Plane: active on

Calculated by: Volumetric Averaging



Verkleinerung der entspannten Zone auch in der Firste der noch unverfüllten ELK 4/750 (Versatzdruckaufbau im Abbau 4/725)

Erhöhung der minimalen Druckeinspannung in der Firste der verfüllten 2. südl. RS nach Westen

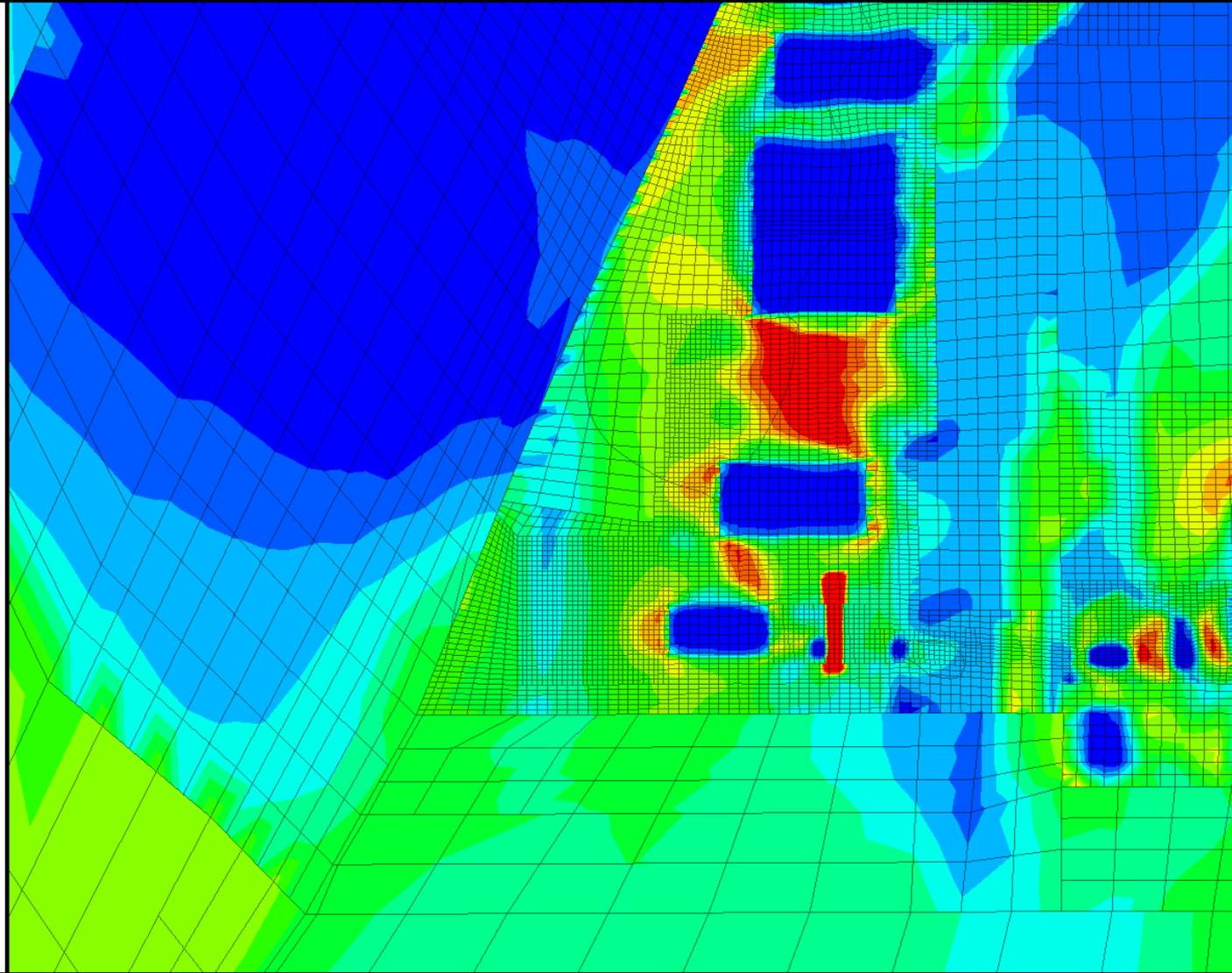
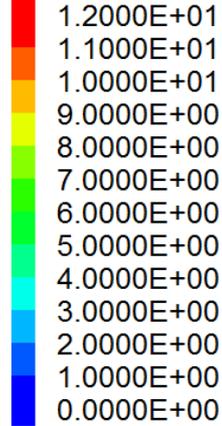
FLAC3D 5.01

©2017 Itasca Consulting Group, Inc.

Contour of Von Mises Equivalent Stress

Plane: active on

Calculated by: Volumetric Averaging



Hauptspannungsdifferenz in MPa im querschlägigen Vertikalschnitt durch das 3D-Modell bei
Y = 72 m (Mitte der Abbaureihe 4, Jahr 2015)

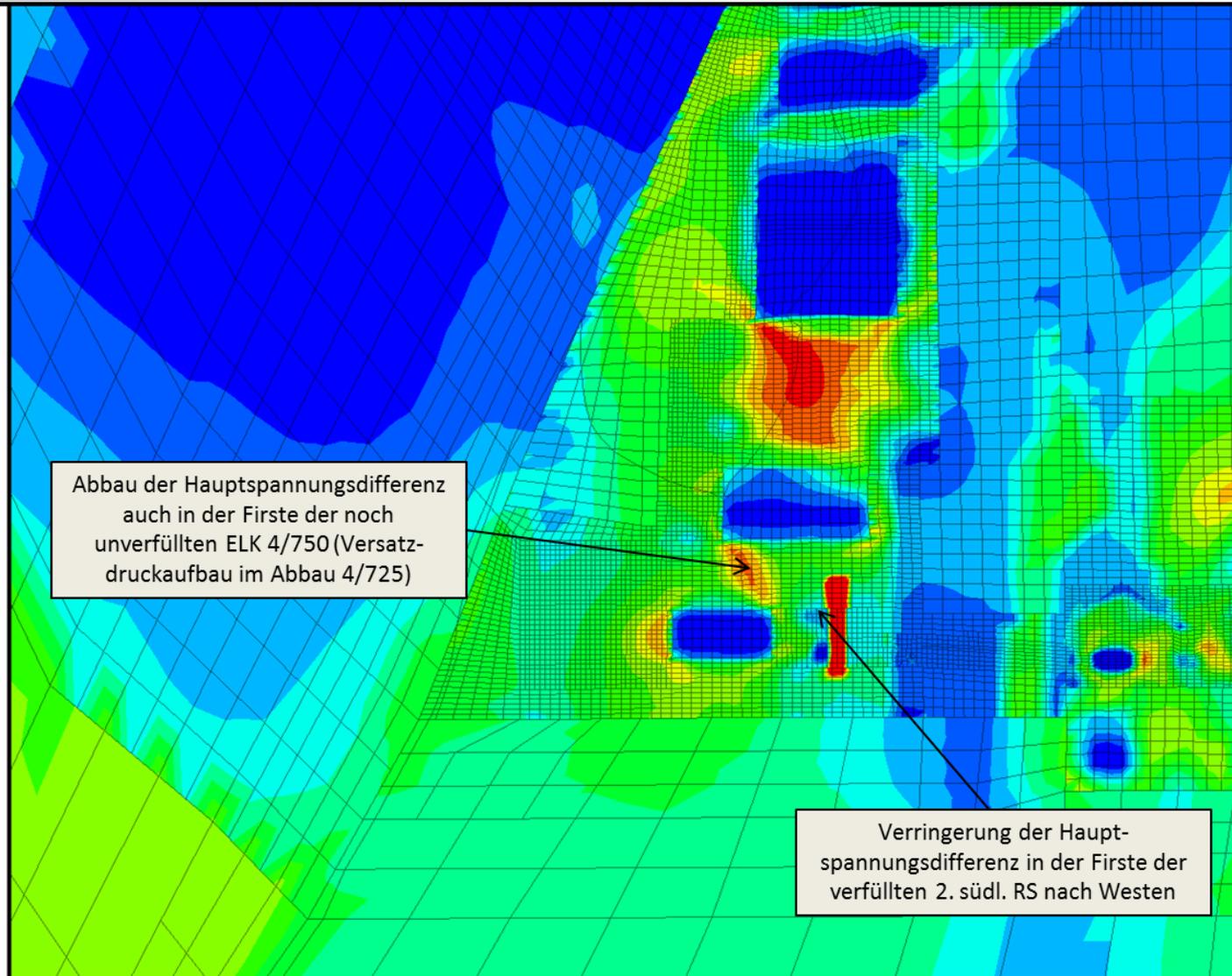
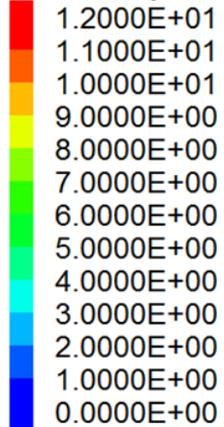
FLAC3D 5.01

©2017 Itasca Consulting Group, Inc.

Contour of Von Mises Equivalent Stress

Plane: active on

Calculated by: Volumetric Averaging



Abbau der Hauptspannungsdifferenz auch in der Firste der noch unverfüllten ELK 4/750 (Versatzdruckaufbau im Abbau 4/725)

Verringerung der Hauptspannungsdifferenz in der Firste der verfüllten 2. südl. RS nach Westen

- Das Tragsystem ist nach wie vor nicht nachhaltig stabilisiert. Mit den fortwährenden Lastumlagerungen kann ein erneuter Anstieg der Pfeilerstauchungsraten nicht ausgeschlossen werden.
- Erhöhte Pfeilerstauchungsraten könnten Veränderungen der Lösungszutritte nach sich ziehen, direkte Korrelationen ließen sich aber bisher nicht belegen.
- Zum Erhalt des bestehenden Tragsystems und damit der Resttragfähigkeit wird weiterhin eine zügige Sorelbetonverfüllung von Firstspalten und abgeworfenen Grubenbauen empfohlen.
- Der temporäre Erhalt der Bergbausicherheit mittels lokaler Stützmaßnahmen ist dringend erforderlich, wird den großräumigen Schädigungsprozess aber nicht nachhaltig abbremsen.

- Zur nachhaltigen Sicherung und zur Herstellung der Planungsgrundlagen für die Rückholung müssen zusammenhängende Grubenfelder abgeworfen und verfüllt werden.
- Wie bereits in der Zustandsanalyse 2016 ausgeführt, wiegt für das IfG in der Abwägung die Stabilisierung z.B. der Abbaureihen 2 und 4 schwerer als das Risiko partieller Suspensionseintritte in die Zutrittspfade in der Abbaureihe 3.
- Die Umsetzung der Notfallplanung und Stabilisierung sind unverzichtbare Voraussetzungen für die Rückholung.
- Der umfangreiche Monitoringaufwand zur Überwachung der First- und Stoßsicherheit muss erhalten bleiben.